奈良県立医科大学口腔外科における 2002 年から 2016 年までの 15 年間の顎矯正手術の臨床的検討

山 本 一 彦 川 上 正 良 堀 田 聡
松 末 友 美 子 中 山 洋 平 下 村 忠 弘
上 山 善 弘 桐 田 忠 昭

Clinical Analysis on Orthognathic Surgery for 15 Years from 2002 to 2016 at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Nara Medical University

KAZUHIKO YAMAMOTO, MASAYOSHI KAWAKAMI, SATOSHI HORITA,
YUMIKO MATSUSUE, YOHEI NAKAYAMA, TADAHIRO SHIMOMURA,
YOSHIHIRO UHEYAMA and TADAAKI KIRITA

Abstract

A clinical analysis was performed on 148 patients who underwent orthognathic surgery at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Nara Medical University for the 15 years from 2002 to 2016. The patients were 51 males and 97 females. Their ages ranged from 16 to 41 years old. The patients less than 25 years old accounted for 64.9%. Mandibular protrusion was the most common clinical diagnosis, made in 84 patients, followed by mandibular protrusion with asymmetry and/or open bite in 31 patients, and facial asymmetry in 16 patients. Le Fort I osteotomy + sagittal split ramus osteotomy (SSRO) was performed in 34 patients, Le

Fort I osteotomy in 2 patients, SSRO in 111 patients, and mandibular body partial osteotomy in 1 patient. Intraoral vertical ramus osteotomy was unilaterally used in 4 of 145 patients who received SSRO. Genioplasty/genioectomy was performed in 20 patients simultaneously with SSRO. The absorbable osteosynthesis system was principally used for fixation. In Le Fort I osteotomy, intraoral plate fixation was exclusively chosen. In SSRO, transcutaneous bicortical screw fixation shifted to intraoral bicortical screw fixation and then to intraoral plate fixation. In genioplasty, intraoral bicortical screw fixation shifted to intraoral plate fixation.

Key words: jaw deformity (顎変形症), orthognathic surgery (顎矯正手術), clinical analysis (臨床的検討)

[Received Jul. 13, 2017]

緒 言

顎矯正手術は咬合や顎口腔機能の改善を目的として行われており、一般にも広く認知されるようになっている。近年、新たな手術器具や骨接合材が開発されたことにより、より安全で低侵襲な手術が行えるようになっている。今回、当科における顎矯正手術の実態を把握、整理し、さらに安全で質の高い顎矯正治療を提供する体制の確立をはか

るため、過去 15 年間の顎矯正手術症例について臨床的に検討したので報告する。

対象と方法

対象は 2002 年 1 月から 2016 年 12 月までの 15 年間に奈良県立医科大学口腔外科にて顎矯正手術を施行した 148 例である。これらの患者において診療録と X 線写真から臨床的に検討した。

結 果

1. 年次推移

1 年間の患者数は 3 ～ 18 例であり、平均約 10 例であった (Fig. 1)。患者数は年によるばらつきが目立つものの、経年的に顕著な増減傾向はみられなかった。

2. 性別および年齢

男性が 51 例、女性が 97 例で、男女比は 1 : 1.9 であった (Fig. 2)。手術時年齢は 16 歳～ 41 歳に分布し、中央値は 21 歳であった。年齢を 5 歳ごとに区切ると 15 ～ 19 歳が 54 例、20 ～ 24 歳が 42 例、25 ～ 29 歳が 30 例、30 ～ 34 歳が 11 例、35 ～ 39 歳が 9 例、40 歳以上が 2 例であり、25 歳未満の患者が 64.9% を占めていた。

3. 臨床診断

下顎前突（上顎後退を含む）が 84 例（56.8%）と最も

Fig. 1 Number of orthognathic surgery

Fig. 2 Age and gender distribution

多く、下顎非対称を伴う 16 例（10.8%）、開咬を伴う 14 例（9.5%）、その両者を伴う 1 例（0.7%）を含めると 115 例（77.7%）と大部分を占めていた (Table 1)。次いで上下顎非対称が 16 例（10.8%）であった。下顎前突を呈し下顎に非対称を認めた 17 例（11.5%）を加えると非対称を有する患者は 33 例（22.3%）であった。上顎前突（下顎後退を含む）は 11 例（7.4%）と少なかった。

4. 既往歴

特に既往疾患がみられない患者が 111 例であった (Table 2)。顎顔面領域の形態や機能に関わる疾患としては口唇裂口蓋裂が 5 例、Noonan 症候群が 1 例、顎顔面領域の血管腫が 2 例、若年性特発性関節炎が 1 例あった。精神疾患を有する患者が 7 例、精神発達遅滞を有する患者が 2 例あった。循環器、呼吸器、代謝性疾患としては不整脈が 1 例、喘息が 7 例、1 型糖尿病が 1 例あり、その他の疾患が 11 例あった。

5. 矯正治療

顎矯正手術前後の矯正治療は 15 施設で行われた。当科

Table 1 Clinical diagnosis

Diagnosis	Cases
Mandibular protrusion	84
Mandibular protrusion + asymmetry	16
Mandibular protrusion + open bite	14
Mandibular protrusion + asymmetry + open bite	1
Open bite	2
Facial asymmetry	16
Maxillary protrusion	6
Maxillary protrusion + open bite	5
Bimaxillary protrusion	1
Total	148

Table 2 Anamnesis

Anamnesis	Cases
Nothing particular	111
Cleft lip and/or cleft palate	5
Noonan syndrome	1
Hemangioma	2
Juvenile idiopathic arthritis	1
Psychiatric disorder	7
Mental retardation	2
Asthma	7
Arrhythmia	2
Diabetes mellitus	1
Others	11

Some of anamneses are overlapped

が 56 例と最も多く、次いで近隣の矯正歯科 1 施設が 52 例で、これら 2 施設で 108 例と全体の 70% 以上を占めていた。残りの 40 例については 32 例が県内の 7 施設、8 例が県外の 6 施設にて行われた。

6. 術式

上下顎移動術が 34 例、上顎単独移動術が 2 例、下顎単独移動術が 112 例であった (Table 3)。上顎は 36 例全ての症例において Le Fort I 型骨切り術が行われ、そのうち 1 例に馬蹄型骨切り術が併用されていた。下顎は下顎枝

矢状分割術 (sagittal split ramus osteotomy : SSRO) が 145 例と大部分を占めており、1 例が下顎骨体部分切除術 (mandibular body partial osteotomy : MBPO) であった。下顎枝垂直骨切り術 (intraoral vertical ramus osteotomy : IVRO) は 4 例いずれも片側に行われ、対側には SSRO が行われていた。オトガイ形成術は 20 例に併用された。

移動量は、上顎 Le Fort I 型骨切り術による上顎挙上例では中切歯部で 0 ~ 13mm (平均 4.1 ± 2.7 mm), 第一大臼歯部 (左右で移動量の大きい方) で 3 ~ 7 mm (平均 5.0 ± 1.0 mm) であった。下顎 SSRO による前方移動例では右側が 2 ~ 7 mm (平均 4.8 ± 2.3 mm), 左側が 5 ~ 7 mm (平均 6.0 ± 1.0 mm), 後方移動例では右側が 1 ~ 15mm (平均 7.0 ± 2.9 mm), 左側が 0 ~ 15mm (平均 6.7 ± 3.2 mm) であった。オトガイ形成によるオトガイ短縮例では 4 ~ 5 mm (平均 4.9 ± 0.3 mm), オトガイ前方移動例では 3 ~ 5 mm (平均 4.3 ± 1.2 mm) であった。

7. 固定方法

固定にはチタン製骨接合材あるいはポリ-L-乳酸 (PLLA) 製の吸収性骨接合材を用いた。上顎 Le Fort I 型骨切り術の固定はチタン製プレートが 2 例、吸収性プレートが 34 例であり、全例が口腔内からの固定であった (Fig. 3)。SSRO の固定はチタン製プレートが 3 例で、吸収性プレートあるいはスクリューが 142 例と大部分を占めていた。チタン製プレートは 3 例ともに口腔内からの固定であった。吸収性スクリューによる固定は 2006 年頃までは経皮的に行って

Surgery	Cases
LF10 + SSRO	27*
LF10 + SSRO + GEN	5
LF10 + SSRO + IVRO	2
LF10	2
SSRO	94
SSRO + GEN	15
SSRO + IVRO	2
MBPO	1
Total	148

LF10 : Le Fort I osteotomy
 SSRO : Sagittal split ramus osteotomy
 GEN : Genioplasty or genioectomy
 IVRO : Intraoral vertical ramus osteotomy
 MBPO : Mandibular body partial osteotomy
 *One case with horseshoe osteotomy included

Fig. 3 Osteosynthesis materials

いたが、それ以降はコントラアングルシステムを用いて口腔内から行うようになった。2010 年頃からは吸収性プレートによる口腔内からの固定に移行していた。オトガイ形成術の固定はチタン製プレートが 1 例、吸収性プレートあるいはスクリューが 14 例で、全例が口腔内からの固定であった。吸収性スクリューによる固定は 2009 年までで、2011 年からは吸収性プレートにより固定が行われていた。

8. 手術時間と出血量

主な術式の手術時間は、Le Fort I 型骨切り術と SSRO では 290 分から 429 分に分布し中央値 344 分であった (Fig. 4)。これらにオトガイ形成術を併用すると 310 分から 395 分に分布し中央値 350 分であった。SSRO 単独では 125 分から 290 分に分布し中央値 188 分であった。SSRO にオトガイ形成術を併用すると 185 分から 316 分に分布し中央値 242 分であった。

出血量は、Le Fort I 型骨切り術と SSRO では 85g から 1,265g に分布し中央値 493g であった (Fig. 5)。これらに

オトガイ形成術を併用すると 310g から 985g に分布し中央値 635g であった。SSRO 単独では 30g から 700g に分布し中央値 210g であった。SSRO にオトガイ形成術を併用すると 125g から 770g に分布し中央値 300g であった。

SSRO 単独例における手術時間を 3 年ごとにみると、ばらつきが大きいものの中央値 3 時間 28 分から 2 時間 39 分に減少していた (Fig. 6)。同様に SSRO 単独例における出血量を 3 年ごとにみると、中央値 275g から 125g に減

Fig. 4 Operation time

Fig. 5 Blood loss

Fig. 6 Operation time of SSRO

Fig. 7 Blood loss of SSRO

Fig. 8 Blood transfusion

少していた (Fig. 7)。

9. 輸血

輸血を行わなかった症例が 110 例, 自己血輸血を行った症例が 36 例, 自己血輸血に加え同種血輸血を行った症例が 1 例, 同種血輸血を行った症例が 1 例あった (Fig. 8)。自己血輸血を行った症例のうち 33 例が上下顎移動術, 2 例が Le Fort I 型骨切り術, 1 例が SSRO であった。自己血輸血に加え同種血輸血を行った 1 例は上下顎移動術, 同種血輸血を行った 1 例は SSRO/IVRO 症例であった。

10. 顎間固定

術後の顎間固定は上顎移動術のみを行った 2 例を除く全例に行った。固定期間は 4 日から 16 日に分布し, 6 日が 65 例, 7 日間が 55 例で, これらで 80% 以上を占めていた。固定は手術翌日に術中に位置決めを使用したバイトプレート装着した状態でステンレススチールワイヤー (直径 0.5mm) 3 本にて行い, 解除後はエラスティクスによる咬合誘導に移行した。

11. 入院期間

入院期間は 15 日から 35 日に分布し, 中央値 19 日であった。17, 18 日がそれぞれ 25 例, 23 例と多く, 次いで 21 日が 19 例であった。

考 察

近年, 顎矯正手術は社会的にも認知されてきており, 本邦において年間約 3,000 例行われ¹⁾, 口腔外科の主要な手術の一つとなっている。当科においても 1981 年の開設以来, 常勤の矯正歯科医とともに顎矯正手術に取り組んでおり, 2001 年までの症例については既に報告した²⁾。奈良県は人口約 135 万人であるが, 当科における近年の顎矯正手術件数は年間 10 例程度と症例数は決して多くはない。これは当科が中和地区にある人口 12 万人程度の橿原市に位置しており, 人口が集中している奈良市を含む北和地区からは当科より大阪や京都市内へのアクセスがよく, 県外での受診が多いためであると考えられる。症例数は経年的には多少の増減はあるものの大きな変化はみられていない。今回の調査では, 当科の手術症例の 70% 以上が当科および近隣の 1 施設からの紹介患者が占めているのが特徴的であった。

性別については, 過去の報告と同様に女性が多く 3 分の 2 近くを占めていた。この理由として顎矯正手術は咬合や顎口腔機能の改善を目的とするが, 同時に顔貌の改善が期待できるため女性が多いと考えられる³⁻⁹⁾。年齢については 20 歳前後が大部分を占めていた。顎矯正手術は通常骨

格の発育が終了してから行われること, ある程度の入院期間やその前後に通院の必要性があることなど, 比較的時間が確保しやすい学生の人に手術を希望する患者が多いことが理由にあげられる^{3, 6)}。

顎変形症の診断は下顎前突あるいは上顎後退が 84 例と 56.8% を占めており, 非対称や開咬を伴う 31 例を加えると 115 例と全体の 77.7% と多くを占めていた。上顎前突あるいは下顎後退は 11 例で全体の 7.4% と少なかった。これらの結果は他の報告においても同様であり, モンゴロイドの人種的特徴と考えられているとともに^{3, 10, 11)}, 下顎前突では上顎前突より顎矯正手術を選択する患者の割合が大きいかと推察される。

顎矯正手術を受ける患者は若い患者が多く, 全身麻酔や手術のリスクとなる疾患を有していることは比較的少ないが¹²⁾, 全身的な問題を抱えている患者が散見されるようになっている。今回, 手術に際して術式や周術期管理に配慮が必要な顎顔面領域の形態や機能に関わる疾患としては口唇裂口蓋裂が 5 例, Noonan 症候群が 1 例, 若年性特発性関節炎が 1 例, 顎顔面領域の血管腫が 2 例あった。口唇裂口蓋裂患者 5 例のうち 4 例では上顎の後退をとともなう反対咬合を呈しており, SSRO による下顎の後方移動を行った。他の 1 例では上顎の後退と下顎の非対称のため下顎の移動のみでは対応できず上下顎移動術を選択した。Noonan 症候群では開咬の改善のため, Le Fort I 型骨切り術に馬蹄形骨切り術を併用して上顎を後上方へ移動した¹³⁾。顎顔面領域の血管腫の 1 例では頬部から下顎枝周囲に血管腫があり SSRO が困難であったため, MBPO で対応した。他の 1 例は手術の際の異常出血は予測されなかったが, 念のため自己血を準備した。若年性特発性関節炎の 1 例は下顎頭の吸収により著しい下顎の後退がみられていたが, 上下顎の反時計回り回転, 下顎の前方移動, オトガイの前方移動で対応した¹⁴⁾。精神疾患や精神発達遅滞を有する患者については術前矯正治療に適応できる程度であり, 周術期はほぼ通常の対応が可能であった。糖尿病患者では外来での血糖管理が困難であり, 術前に血糖管理のための入院が必要であった¹⁵⁾。

術式は SSRO 単独が 94 例で, 片側に IVRO を行った 2 例, オトガイ形成術を併用した 5 例, MBPO 1 例を含め, 下顎のみの移動を行った症例が 112 例 (75.7%) と大部分を占めていた。SSRO では後方移動が大部分を占めていた。IVRO は非対称の偏位側に施行されていた¹⁰⁾。上下顎移動術は 34 例 (23.0%) で, 上顎移動術単独は 2 例 (1.4%) であった。近年では咬合のみならず顔貌の改善や術後の安定性などを考え上下顎移動術が選択される症例が増加してきている^{4, 6, 8)}。当科においても上顎正中の偏位, 咬合平面の水平傾斜, ガミースマイルや開咬症例においては上下顎移動術を選択する傾向にあり, 2000 年代では上下顎移動術は

20%に満たなかったが、2010年代では33%に増加していた。しかし、その割合は他の報告^{4,6)}と比べて低かった。

手術に際して上下顎移動術や下顎の非対称症例では三次元実体モデルによる手術シミュレーションを行っている。CT画像データから石膏系の3Dプリンターを用いて三次元実体モデルを作製することにより、三次元的な骨の移動や干渉の程度を確認することができるようになった。骨切りや骨削除には主にレスプロケーティングソー、種々のバーやノミなどを用いていたが、超音波切削器具が導入されたことによりこれらの操作がより安全に行えるようになった¹⁶⁾。

骨片の固定には原則的にPLLA製の吸収性骨接合材を用いている^{2,17)}。吸収性骨接合材を用いた場合においても術後の安定性に差はないとされている¹⁸⁾。今回の検討においてチタン製プレートを使用したのは4例のみで、2002年に施行したSSROで経皮的固定を避けた1例、Le Fort I型骨切り術で骨片の段差が大きかった1例、SSROで7mm、オトガイ形成術で5mmの前方移動を行った著しい下顎の後退がみられた1例、精神発達遅滞のある患者で上下顎移動術後の顎間固定が困難と思われた1例であった。また、SSROで下歯槽神経の位置、分割後の近遠位骨片の状態から固定を行わなかった症例が1例あった。上顎の固定は主にL型の吸収性プレート4枚で固定している。SSROの固定は2000年代前半までは吸収性の貫通ネジを用い経皮的に固定していた。2000年代後半にはコントラアングルシステムが使用できるようになり、吸収性の貫通ネジを用い口腔内から固定するようになったが、操作が困難であり固定に時間を要した。その後、新たな吸収性骨接合材として物性に優れたハイドロキシアパタイト/PLLA複合体プレートが使用できるようになり、貫通ネジからプレート固定に移行した¹⁹⁾。その結果、固定操作に要する時間は短縮された。SSRO単独例における手術時間の3年ごとの変化は固定方法の違いを反映していることが推察される。オトガイ形成術の固定も吸収性の貫通ネジから吸収性のプレートに移行した。

手術時間は上下顎移動術で5～6時間、SSROで3時間程度であった。本邦における顎変形症治療の実地調査¹⁾によると手術時間は上下顎複合症例で98～560分で平均285分、下顎単独症例で69～337分で平均163分と幅がある。当科の手術時間は標準的な範囲内であると思われるが、平均よりも長くなっていた。これは医育期間であり術者の育成が必要であったこと、上顎Le Fort I型骨切り術では後方挙上量が比較的大きい症例が多く干渉する骨の削除に時間を要したこと、下顎では吸収性の骨接合材による固定に時間を要したことなどが影響していると考えられる。

出血量は、Le Fort I型骨切り術とSSROによる上下顎移動術では500g程度、SSRO単独では200g程度、オ

トガイ形成を併用するとそれぞれ100g程度多くなっていた。Le Fort I型骨切り術やSSROはほぼ確立した術式であるが、患者の個体差、術者の技量、さらには麻酔管理により出血量にばらつきが生じうる²⁰⁾。当科においてもLe Fort I型骨切り術とSSROによる上下顎移動術で1,265g、SSRO単独で700gの出血を生じた症例があった。本邦における調査では出血量は上下顎移動術で20～1,171mlで平均512ml、下顎単独移動術で50～512mlで平均203mlと報告¹⁾されており、当科における出血量はほぼ標準的な範囲であると思われた。

本邦において顎矯正手術に際して自己血輸血を行っている施設は80%近くにのぼる^{1,21)}。当科では上下顎移動術および上顎骨切り術を自己血輸血の適応としている。2005年までは自己血は800mlを準備していたが、それ以降は予想出血量から400mlの準備とし、術中、術後に輸血を行っている。予定していなかった同種輸血を施行した症例が2例あった。1例は自己血輸血に加え同種血輸血が必要であった症例で、上下顎移動術終了後、X線写真にて術野に異物を認めたため、再度創を開いて除去した症例であった。他の1例はSSRO/IVROの術後11日目にSSRO側からの出血が生じ止血術を行った際に輸血を必要とした症例であった。

術後は抜管して帰室し、弾性包帯による圧迫とクーリング、必要であれば胃洗浄を行っている。顎間固定は気道の状態や吐気の有無等を確認し、手術翌日に鎮静下で行っている。顎間固定期間中は顎頸バンデージによる圧迫を併用している。下顎の創部に留置したシリコドレーンは術後2～3日目に除去している。固定期間は2000年代前半までは2週間であったが、その後は片側にIVRO施行した症例を除いて1週間とし、解除後はエラスティクスによる咬合誘導としている。食事は手術翌日より流動食の経口摂取とし、顎間固定解除後は軟食に変更している。経管栄養を行った症例はなかった。入院期間中は患者自身による口腔清掃と歯科医師による確認と仕上げの清掃により口腔内の保清に努めている。顎運動訓練は術後2週から開始している。退院後はすみやかに矯正歯科医を受診してもらい術後矯正治療を依頼するとともに、当科においても定期的に画像検査を含めた経過観察を行っている。

今回の検討では患者背景や診断、術式については大きな変化はみられなかったが、新しい診断手段、手術器具、骨接合材が使用できるようになっており、手術の質の向上につながっているものと思われた。近年、顎変形症治療に対する社会的認知の高まりとともに患者の要望も多様化している。したがって、今後も術式の改善や治療成績の検証など、より安全で質の高い医療を提供していくための努力を続けていく必要があると思われた。

結 語

奈良県立医科大学口腔外科にて 2002 年から 2016 年までの 15 年間に顎矯正手術を施行した 148 例について臨床的検討を行い、以下の結果を得た。

1：性別は男性 51 例 (34.5%)、女性 97 例 (65.5%) で、年齢は 16 歳～41 歳に分布し、25 歳未満が 96 例 (64.9%) を占めていた。

2：臨床診断は下顎前突が最も多く 84 例 (56.8%)、非対称や開咬を伴う下顎前突が 31 例 (20.9%)、上下顎非対称が 16 例 (10.8%) の順であった。

3：術式は Le Fort I 型骨切り術 + SSRO が 34 例 (23.0%)、Le Fort I 型骨切り術が 2 例 (1.4%)、SSRO が 111 例 (75.0%)、MBPO が 1 例 (0.7%) であった。SSRO 施行 145 例中 4 例において片側には IVRO が施行されていた。オートガイ形成術は 20 例 (13.5%) に併用されていた。

4：固定には 144 例 (97.3%) において吸収性骨接合システムを用いた。Le Fort I 型骨切り術では口腔内からのプレート固定が選択された。SSRO では経皮的なバイコルティカルスクリュー固定から口腔内からのバイコルティカルスクリュー固定、さらに口腔内からのプレート固定に移行していた。オートガイ形成術では口腔内からのバイコルティカルスクリュー固定からプレート固定に移行していた。

本論分の要旨の一部は、第 27 回日本顎変形症学会総会・学術大会 (2017 年 6 月 15～16 日、東京) において発表した。

著者全員および所属講座に本研究に関し開示すべき利益相反 (COI) はない。

文 献

- 小林正治, 他: 本邦における顎変形症治療の実態調査. 日顎変形誌, 18: 237-250, 2008.
- 山本一彦, 他: 奈良県立医科大学口腔外科における 20 年間の顎矯正手術の臨床統計的検討. 日顎変形誌, 13: 27-34, 2003.
- 長谷部大地, 他: 新潟大学大学院医歯学総合研究科組織再建口腔外科学分野において過去 48 年間に施行された顎矯正手術の臨床的検討. 日顎変形誌, 26: 266-274, 2016.
- 本田康二, 他: 横浜市立大学附属市民総合医療センター・口腔外科・矯正歯科における過去 16 年間の顎変形症治療に関する実態調査. 日顎変形誌, 26: 195-201, 2016.
- 小椋幹記, 他: 大分岡病院マキシロフェイシャルユニットにおける 9 年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌, 24: 233-238, 2014.
- 黒原一人, 他: 東京医科歯科大学顎顔面外科学分野における過去 12 年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌, 24: 63-72, 2014.
- 成田亜希子, 他: 明海大学病院矯正歯科における過去 10 年間の外科的矯正治療の検討. 日顎変形誌, 23: 181-190, 2013.
- 新 真紀子, 他: 昭和大学歯科病院における 10 年間の顎変形症治療に関する検討. 日顎変形誌, 22: 264-269, 2012.
- 吉岡 泉, 他: 宮崎大学医学部附属病院歯科口腔外科における最近 10 年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌, 20: 292-296, 2010.
- 比地岡浩志, 他: 当科開設後 24 年間の顎矯正手術症例の臨床統計的観察. 日顎変形誌, 17: 200-205, 2007.
- 森 宏樹, 他: 洛和会音羽病院京都口腔健康センターにおける 6 年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌, 19: 8-15, 2009.
- 高橋晃治, 他: 当科における顎矯正手術の臨床統計的観察. 日顎変形誌, 14: 26-34, 2004.
- Kawakami, M., et al.: Surgical orthodontic treatment for open bite in Noonan syndrome patient: a case report. Cleft Palate Craniofac J, 53: 253-258, 2016.
- 山本一彦, 他: 若年性特発性関節炎による著しい下顎頭吸収を伴う下顎後退症患者に上下顎移動術を施行した 1 例. 日顎変形誌, 27: 24-33, 2017.
- 中山洋平, 他: 1 型糖尿病を有する顎変形症患者に対する上下顎移動術の経験. 日顎変形誌, 25: 249-257, 2015.
- 浦 啓修, 他: 当科における顎矯正手術の臨床統計学的検討. 明海歯科医学, 46: 64-70, 2017.
- 池田悦子, 他: 生体内吸収性骨接合システム (プレートとスクリュー) を用いた顎矯正手術後の安定性. 日顎変形誌, 11: 91-96, 2001.
- 永井正紀, 他: 下顎前突症患者に対する上下顎移動術後の顎骨安定性について ―骨接合にチタンミニプレートを使用した群と吸収性 PLLA プレートを併用した群の比較―. 日顎変形誌, 18: 214-220, 2008.
- 長谷部大地, 他: ハイドロキシアパタイト粒子とポリ-L-乳酸の複合体からなる骨接合材を用いた顎矯正手術後の顎骨安定性の検討. 日顎変形誌, 24: 225-232, 2014.
- 松崎英雄, 他: 都立大塚病院口腔科における顎矯正手術の臨床統計的検討 ―顎矯正治療の変遷―. 日顎変形誌, 18: 10-18, 2008.
- 岡村武志, 他: 東京医科歯科大学歯学部附属病院顎顔面外科における過去 5 年間の顎変形症患者に対する自己血輸血の検討. 日顎変形誌, 24: 53-62, 2014.